

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada tinjauan U.S.Paten nomer 2,758,761 dilakukan penelitian pembuatan mesin pelipat baju dengan mekanisme gerak dengan penggerak pneumatik sebagai penggerak utama yang kemudian ditransmisikan oleh gear dan conveyor sebagai mekanisme gerak .

Rancang bangun mesin pelipat baju yang pernah dilakukan menggunakan kontrol Arduino UNO dengan menggunakan metode *hardware programming*. Sistem ini dapat secara langsung diimplementasikan untuk melipat baju secara langsung tanpa menggunakan tangan secara manual. Servo akan bergerak secara bergantian dan menggerakkan papan lipat bagian bawah, kanan, kiri dan tengah. Dengan menggunakan sumber tegangan dari caru daya sebanyak 2 buah dengan voltase yang dihasilkan sebesar 5 volt 1A dan 7 volt 5A. Hasil dari percobaan yang telah dilakukan model mesin pelipat baju ini mampu melipat baju dengan jumlah 20 baju dengan waktu 144 detik. Tentunya hal ini bisa menjadi sebuah solusi untuk masalah rumah tangga dalam hal melipat pakaian (Roby Cahyadi, 2017).

2.2 Bagian – bagian Mesin Pelipat Baju

2.2.1 Motor Servo

Motor servo merupakan motor yang dapat bekerja secara bolak-balik, motor servo bergerak dengan sistem *closed feedback*, dimana posisi dari motor servo akan diinformasikan oleh rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor servo terdiri dari sebuah motor, rangkaian *gear* dan potensio meter, serta rangkaian *control*. Potensio meter pada motor servo berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran servo. Motor servo hanya dapat bergerak mencapai sudut tertentu saja

dan tidak secara berkelanjutan. Namun untuk beberapa tipe motor servo dapat bergerak secara kontinyu.

Motor servo banyak digunakan dalam dunia robotika, karena selain ukurannya kecil, juga sangat tangguh. Motor servo standar seperti MG996R mempunyai torsi (*torque*) 42 oz/inch, yang merupakan motor servo yang sangat kuat untuk ukuran tersebut. Motor servo juga mengkonsumsi daya yang sebanding dengan beban mekanik. Jika beban kecil, daya yang dikonsumsi tidak besar. Motor servo memiliki 3 jalur kabel yaitu *power*, *ground* dan *control*. (Rinaldy,2013)



Gambar 2.1 Motor Servo

2.2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah pengembangan dari mikrokontrol berbasis mikrokontroler Atmega 328P-20PU. Papan ini memiliki 14 pin digital untuk berkomunikasi (I/O pins, *input/output*) dengan 6 pin antara lain dapat memodulasi keluaran PWM (*pulse width modulation*), 6 masukan analog (di digitalisasi menggunakan ADC atau *Analog-to-Digital Converter* internal), osilator berkecepatan 16 MHz, konektor USB, colokan catu daya, ICPS *header*, dan tombol reset. Papan ini memiliki semua yang dibutuhkan untuk mendukung akses terhadap mikrokontroler yang digunakan, untuk menghidupkannya cukup menghubungkan papan ini dengan komputer melewati kabel USB atau dengan menghubungkan colokan kabel adaptor / baterai dengan tegangan 7V hingga 12V. Sebagai pengendali USB, uno R3 menggunakan *chip* Atmega16 (pada arduino R2 masih menggunakan *chip* Atmega8 yang diprogram sebagai pengubah signal USB ke signal serial TTL). (Yusuf Pratama (2015:3)

Arduino merupakan mikrokontroler *single-board* yang bersifat *opensource*, turunan dari *wiring platform*, berfungsi untuk mempermudah pengguna elektronik diberbagai bidang. Dengan *hardware* yang memiliki prosesor *Atmel AVR* dan *software* yang memiliki bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan dengan *Bahasa Pemrograman C*.

Arduino menggunakan mikrokontroler yang dirilis oleh Atmel, beberapa individu atau perusahaan membuat *clone-arduino* menggunakan mikrokontroler lain namun tetap kompatibel dengan Arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *boot loader* yang terdapat opsi untuk men-*jumper bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui *port ISP*.



Gambar 2.2 Arduino UNO

a. Pin Arduino

Pada arduinoR3 memiliki 20 pin, terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Pengubahan pin analog menjadi pin digital yaitu dengan cara mengubah konfigurasi pin pada program arduino. Pada *board* dapat terlihat pin digital diberi keterangan 0 hingga 13, untuk menggunakan pin analog menjadi pin output digital, pin analog pada board 0 hingga 5 diubah menjadi pin 14 hingga 19, dengan kata lain pin analog 0 hingga 5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14 hingga 16.



Gambar 2.3 pin Arduino

b. *Input dan Output*

Setiap 14 pin digital yang terdapat pada Arduino dapat digunakan sebagai output atau input, dengan menggunakan fungsi *pin mode*, *digital write*, dan *digital read*. Input/output dioperasikan pada tegangan 5V. Setiap pin dapat menghasilkan dan menerima 40mA maksimum dan memiliki *internal pull-up resistor* (*disconnected* oleh *default*) 20-50K Ohm.

c. Fungsi Pin

- a) *Serial* : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) *TTL* data *Serial*. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB.
- b) *Interupt Eksternal* : 3 dan 2. Pin ini berfungsi sebagai konfigurasi untuk men-*trigger* sebuah *interupt* pada *low-value*, *rising* atau *falling-edge*.
- c) *PWM* : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung *8-bit* keluaran PWM dengan fungsi *Analog Write*.
- d) *SPI* : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI, yang mana masih mendukung *Hardware*, yang tidak termasuk pada bahasa Arduino.
- e) *LED* : 13. Adalah indikator yang dibuat untuk koneksi LED ke digital pin. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED hidup, ketika pin *LOW*, LED mati.

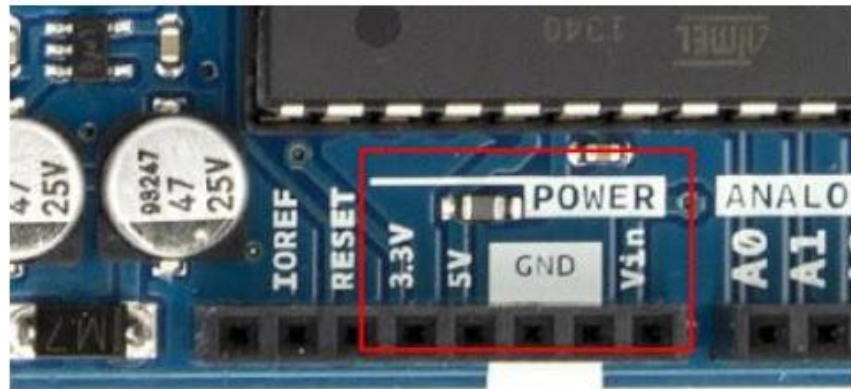
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO R3

Mikrokontroler	Arduino UNO R3
Tegangan Pengorepasian	5 V
Tegangan Input yang aman	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6-20 V
Jumlah Pin I/O digital	14 pin digital
Arus DC tiap pin I/O	6 pin
Arus DC untuk pin 3,3 V	40 mA
<i>Memori Flash</i>	32 KB
SRAM	2 KB
EPROM	1 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

(Sumber: B. Gustomo, 2015)

d. Power Arduino

Arduino Uno dapat disuplai langsung pada catu daya dari USB maupun pada pin Vin tambahan dengan pilihan *power* secara otomatis tanpa saklar. Kabel eksternal (*non-USB*) menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor ukuran 2,1 mm polaritas positif di tengah *jack power* pada papan. Jika menggunakan baterai disematkan pada pin GND dan Vin di bagian *power connector*.



Gambar 2.4 *Supply Power Arduino*

Pada Gambar 2.4 *supply power arduino* dapat disuplai dengan tegangan kerja antara 6V– 20V, apabila catu daya dibawah tegangan standar yaitu 5V maka *board* tegangan akan tidak stabil dan jika dipaksakan ke tegangan regulator 12V maka *board* Arduino akan mengalami *overheat* atau panas berlebih yang akan berujung kerusakan pada papan Arduino. Maka dari itu tegangan yang direkomendasikan adalah 7-12V.

Penjelasan Power PIN:

- a) Vin – Adalah input voltase board saat menggunakan sumber catu daya luar (adaptor USB 5V atau adaptor 7-12V) dapat dihubungkan dengan pin Vin atau langsung ke *jack power 5V DC power jack* (7-12V). Penghubungan secara langsung terhadap catu daya luar (7-12V) ke pin 5V atau pin 3,3V dapat merusak papan Arduino.
- b) 3,3 V – Merupakan Pin tegangan 3,3 V catu daya umum dapat langsung dihubungkan ke papan arduino. Maksimal arus adalah 50mA.
- c) GND – Adalah Pin bermuatan Negatif.
- d) IOREF – Mrupakan Pin penyedia referensi tegangan agar mikrokontrol dapat beroperasi dengan baik.

e. *Software* Arduino

Arduino diprogram dengan perangkat lunak IDE Arduino. Pada Arduino terdapat *bootloader* yang difungsikan sebagai pengunggahan kode baru.

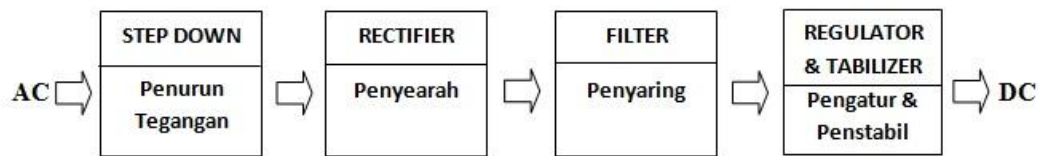
IDE Arduino adalah *software* arduino yang dapat diprogram menggunakan Java. Bagian IDE Arduino terdiri dari:

1. *Editor program*, adalah *layout* untuk pengguna dalam menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, adalah fitur yang dapat mengubah kode program menjadi kode biner juga berfungsi menyusun bahasa C Arduino juga untuk mengunggah program hasil susunan atau biasa disebut *hex file*.
3. *Uploader*, adalah fitur untuk memuat bahasa program dari komputer ke memori pada papan Arduino.

2.2.3 Catu Daya

Catu daya merupakan bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga utama. Catu daya sebagai sumber utama tenaga bisa berasal dari baterai, *accu*, *solar cell* dan adaptor. Komponen ini akan mensuplai tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian.

Catu daya adaptor merupakan perangkat elektronika yang berfungsi menurunkan dan mengubah tegangan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Dirrect Current*) yang dapat digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam peralatan elektronika. Sebuah catu daya adaptor pada umumnya memiliki bagian-bagian seperti pada blok diagram sebagai berikut :



Gambar 2.5 Blok Diagram Adaptor

Keterangan :

a. Stepdown

Pada bagian ini berfungsi sebagai penurun tegangan AC 110/220 V menjadi tegangan yang diperlukan seperti contoh 12V, 9V, 5V, dll.

b. Rectifier (penyearah)

Bagian ini berfungsi sebagai penyearah arus dari arus AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah).

c. Filter (penyaring)

Filter ini berfungsi sebagai penyaring arus DC yang tidak stabil sehingga menjadi stabil.

d. Regulator & Stabilizer

Regulator pada adaptor ini berfungsi sebagai pengatur kestabilan arus yang mengalir kerangkaian elektronika. Stabilizer berfungsi menstabilakn tegangan DC agar tidak terpengaruh oleh tegangan beban. (KF. Ibrahim, Prinsip Dasar Elektronika, 1993, hal : 23)



Gambar 2.6 Macam-macam adaptor

2.2.4 Push Button

Swich Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai penghubung atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain. Prinsip kerja *push button* pada umumnya adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka arus tidak mengalir, apabila ditekan maka akan terjadi kontak NC (*Normaly Close*) akan berfungsi sebagai stop dan kontak NO (*Normaly Open*) akan berfungsi sebagai start. Pada umumnya digunakan sebagai sistem pengontrol motor untuk menjalankan dan mematikan motor pada suatu industri.



Gambar 2.7 Push Button

2.2.5 Flip Fold

Papan pelipat baju (*flip fold*) adalah permukaan pada alat yang fungsinya bergerak melipat baju sesuai urutan gerak dan digerakan oleh motor penggerak (*servo*). Bahan dari papan pelipat baju ini adalah *alfa board*. Karena teksturnya yang ringan dan rigid maka sangat cocok digunakan untuk alat pelipat baju ini.

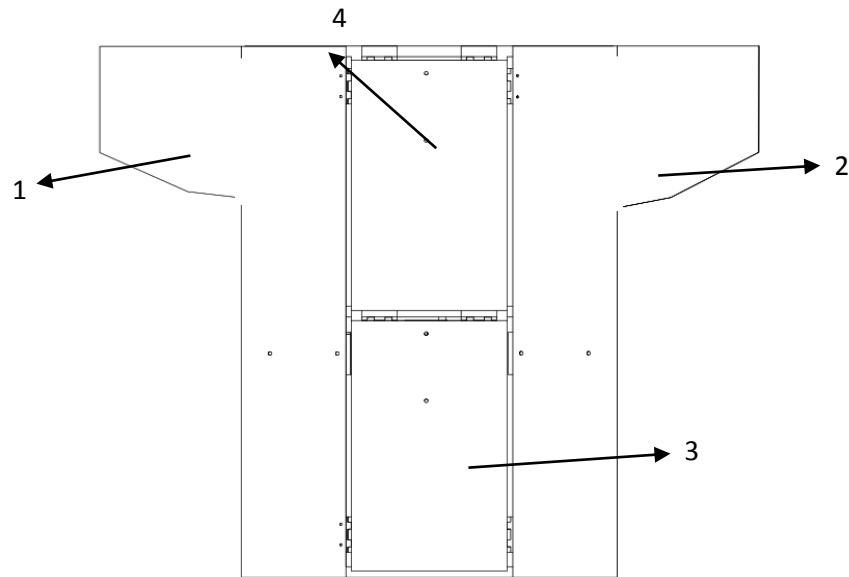
Dimensi papan pelipat diambil dari referensi ukuran baju pada umumnya (*unisex*) seperti pada gambar dibawah :

UKURAN	LEBAR (cm)	PANJANG (cm)
S	48	68
M	50	70
L	54	72
XL	56	74
XXL	58	76
XXXL	60	78



Gambar 2.8 Tabel Ukuran Baju

Dari hasil referensi tabel ukuran diatas maka didapatkan dimensi lebar papan pelipat yaitu 93 cm . Papan pelipat baju ini dibagi menjadi 4 bagian yaitu :



Gambar 2.9 Bagian-bagian papan pelipat

1. Papan pelipat samping kiri.
2. Papan pelipat samping kanan.
3. Papan pelipat bawah.
4. Papan hasil.

2.2.6 Connecting Slider

Connecting slider ini merupakan mekanisme penyalur gaya gerak dari motor penggerak menuju papan pelipat baju agar dapat beroperasi sesuai dengan perancangan.

Connecting slider ini terbuat dari aluminium tebal 2 mm dan panjang 100 mm untuk papan pelipat samping kanan dan samping kiri, lalu tebal 2 mm dan panjang 175 mm untuk papan pelipat atas dan papan pelipat bawah. Masing-masing slider ini langsung terhubung pada motor dan pada papan pelipat baju. *Connecting slider* ini memiliki poros penahan guna menggerakkan sayap pelipat.

2.2.7 Rel Slider

Rel *slider* merupakan part yang berhubungan dengan *connecting slider* agar gerak dari motor bisa tersalur dan menggerakkan papan pelipat. Dimensi dari rel *slider* ini mengikuti besar poros dan diberikan toleransi guna melancarkan jalan dari *connecting slider*.

2.2.8 Poros Penahan

Poros penahan merupakan batang yang digunakan untuk menahan beban aksial. Poros ini tidak mengalami beban puntir dan hanya menerima beban aksial. Poros yang digunakan adalah poros yang berpenampang lingkaran pejal.

Perhitungan untuk poros dengan pembebanan aksial tanpa torsi dapat dilihat pada rumus di bawah ini:

$$\sigma_y = \frac{32 Mb}{\pi d^3} \quad (\text{sularso, halaman 12})$$

dimana :

σ_y = Tegangan maksimum bahan (Kg/mm^2)

Mb = *momen bending bahan* (Kg.mm)

d = *diamter poros* (mm)

Jika diameter poros sudah ditentukan maka menentukan daya motor yang harus dikeluarkan dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{2.\pi.n.T}{4500}$$

Dimana : P = Daya motor (hp)

n = Kecepatan putaran motor (Rpm)

T = Torsi yang diperlukan (kgn.cm)